

10/551796

JC20 Rec'd PCT/PTO 28 SEP 2009

AMENDMENT

(Amendment under Article 11)

(PCT/28.01.2005/Received)

To: Examiner of the Patent Office

1. Identification of the International Application

PCT/JP2004/004261

2. Applicant

Name: CITIZEN WATCH CO., LTD.

Address: 1-12, Tanashicho 6-chome, Nishitokyo-shi
Tokyo 188-8511 JAPAN

Country of Nationality: JAPAN

County of Residence: JAPAN

3. Agent

Agent: SAKAI Akinori

Address: Tokyo Club Building, 2-6, Kasumigaseki 3-chome,
Chiyoda-ku, TOKYO 100-0013 JAPAN

4. Item to be Amended: Description and Claims

5. Subject Matter of Amendment

(1) Change

"a first phase modulation section, having a first polarization axis in a predetermined direction, that modulates a phase of the linearly polarized light output from the linearly polarized light output section; a second phase modulation section, having a second polarization axis orthogonal to the first polarization axis, that modulates the phase of the linearly polarized light output from the linearly polarized light output section; a signal supply section that supplies a modulation signal having a predetermined amplitude for modulating the phase of the linearly polarized light to one of the first and the second phase modulation section; a light intensity detection section that detects an intensity of a light emitted from the first and the second phase modulation section, to which the signal is supplied from the signal supply section, and transmitted by a sample containing an optically active material that rotates a polarization plane of the light" in the original specification, page 5, lines 6 to 13, to

"a phase modulation section that is configured so that fluctuations in modulation characteristic of a first phase modulation unit having a first polarization axis in a predetermined direction and a second phase modulation unit having a second polarization axis orthogonal to the first polarization axis cancel each other, and that modulates a phase of the linearly polarized light output from the linearly polarized light output section; a signal supply section that supplies a modulation signal having a predetermined amplitude for modulating the phase of the linearly polarized light to one of the first and the second phase modulation units; a light intensity detection section that detects an intensity of a light

that is emitted from the phase modulation section and transmitted by a sample containing an optically active material that rotates a polarization plane of the light, following a supply of the modulation signal to one of the first and the second phase modulation units by the signal supply section".

(2) Change "the first phase modulation section and the second phase modulation section" in the original specification, page 5, lines 18 to 19, to "the first phase modulation unit and the second phase modulation unit".

(3) Change

"supplies a preset offset signal to the first and the second phase modulation sections" in the original specification, page 5, lines 21 and 22, to

"further supplies a preset offset signal to the first and the second phase modulation units, and the light intensity detection section further detects the intensity of the light that is emitted from the phase modulation section and transmitted by the sample containing the optically active material that rotates the polarization plane of the light, following a supply of the predetermined offset signal to the first and the second phase modulation units by the signal supply section".

(4) Change "the first phase modulation section and the second phase modulation section" in the original specification, page 5, line 23, to "the first phase modulation unit and the second phase modulation unit".

(5) Change "the first phase modulation section and the second phase modulation section" in the original specification, page

5, lines 24 and 25, to "the first phase modulation unit and the second phase modulation unit".

(6) Change "the first phase modulation section" in the original specification, page 5, line 27, to "the first phase modulation unit".

(7) Change "the second phase modulation section" in the original specification, page 6, line 1, to "the second phase modulation unit".

(8) Change "the first and the second phase modulation section" in the original specification, page 8, lines 18 and 19, to "the phase modulation section".

(9) Change "the first phase modulation section" in the original specification, page 8, line 22, to "the first phase modulation unit".

(10) Change "the second phase modulation section" in the original specification, page 8, line 24, to "the second phase modulation unit".

(11) Change "the first and the second phase modulation section" in the original specification, page 9, line 1, to "the phase modulation section".

(12) Change

"a first phase modulation section, having a first polarization axis in a predetermined direction, that modulates a phase of the linearly polarized light output from the linearly polarized light output section;

a second phase modulation section, having a second polarization axis orthogonal to the first polarization axis, that modulates the phase of the linearly polarized light output from the linearly polarized light output section;

a signal supply section that supplies a modulation signal having a predetermined amplitude for modulating the phase of the linearly polarized light to one of the first and the second phase modulation section;

a light intensity detection section that detects an intensity of a light emitted from the first and the second phase modulation section, to which the signal is supplied from the signal supply section, and transmitted by a sample containing an optically active material that rotates a polarization plane of the light" in the original claim 1, to

"a phase modulation section that is configured so that fluctuations in modulation characteristic of a first phase modulation unit having a first polarization axis in a predetermined direction and a second phase modulation unit having a second polarization axis orthogonal to the first polarization axis cancel each other, and that modulates a phase of the linearly polarized light output from the linearly polarized light output section;

a signal supply section that supplies a modulation signal having a predetermined amplitude for modulating the phase of the linearly polarized light to one of the first and the second phase modulation units;

a light intensity detection section that detects an intensity of a light that is emitted from the phase modulation section and transmitted by a sample containing an optically active material that rotates a polarization plane of the light, following a supply of the modulation signal to one of the first and the second phase modulation units by the signal supply

section".

(13) Change

"the signal supply unit supplies a preset offset signal to the first and the second phase modulation sections" in the original claim 2, to

"further supplies a preset offset signal to the first and the second phase modulation units, and

the light intensity detection section further detects the intensity of the light that is emitted from the phase modulation section and transmitted by the sample containing the optically active material that rotates the polarization plane of the light, following a supply of the predetermined offset signal to the first and the second phase modulation units by the signal supply section".

(14) Change "The optical rotation angle measuring apparatus according to claim 1 or 2, wherein

the first phase modulation section includes a first liquid crystal element a liquid crystal orientation direction of which is a direction of the first polarization axis, and

the second phase modulation section includes a second liquid crystal element which is different from the first liquid crystal element and a liquid crystal orientation direction of which is a direction of the second polarization axis" in the original claim 3, to

"the first phase modulation unit includes a first liquid crystal element a liquid crystal orientation direction of which is a direction of the first polarization axis, and

the second phase modulation unit includes a second liquid crystal element which is different from the first liquid crystal element and a liquid crystal orientation direction of which is

a direction of the second polarization axis".

(15) Change

"the first phase modulation section is a first pixel group constituted by a part of a plurality of pixels that constitute a single liquid crystal element, and

the second phase modulation section is a second pixel group constituted by pixels other than the part of the plurality of pixels that constitute the single liquid crystal element, the other pixels and the part of pixels being alternately arranged" in the original claim 13, to

"the first phase modulation unit is a first pixel group constituted by a part of a plurality of pixels that constitute a single liquid crystal element, and

the second phase modulation unit is a second pixel group constituted by pixels other than the part of the plurality of pixels that constitute the single liquid crystal element, the other pixels and the part of pixels being alternately arranged".

6. List of Attached Documents

- (1) Pages 5, 5/1, 6, 8, and 9 of the specification
- (2) Pages 36, 36/1, and 39 of the claims

(P. 5)

to provide an optical rotation angle measuring apparatus that can be made small in size and ensure high accuracy in measuring the optical rotation angle with a simple configuration.

DISCLOSURE OF INVENTION

To solve the above problems and to achieve the object, an optical rotation angle measuring apparatus according to the present invention includes: a linearly polarized light output section that outputs a linearly polarized light; a phase modulation section that is configured so that fluctuations in modulation characteristic of a first phase modulation unit having a first polarization axis in a predetermined direction and a second phase modulation unit having a second polarization axis orthogonal to the first polarization axis cancel each other, and that modulates a phase of the linearly polarized light output from the linearly polarized light output section; a signal supply section that supplies a modulation signal having a predetermined amplitude for modulating the phase of the linearly polarized light to one of the first and the second phase modulation units; a light intensity detection section that detects an intensity of a light that is emitted from the phase modulation section and transmitted by a sample containing an optically active material that rotates a polarization plane of the light, following a supply of the modulation signal to one of the first and the second phase modulation units by the signal supply section; and an optical rotation angle calculation section that calculates an optical rotation angle by the sample based on the modulation signal supplied from the signal supply section and the intensity of the light detected by the light intensity detection section.

According to the present invention, when modulation characteristics of the first phase modulation unit and the second phase modulation unit are changed by an external temperature change, an atmospheric pressure change, or the like, fluctuations can be cancelled since the polarization axes of the both sections are orthogonal to each other.

Furthermore, in the above invention, the signal supply section further supplies a preset offset signal to the first and the second phase modulation units, and the light intensity detection section further detects the intensity of the light that is emitted from the phase modulation section and transmitted by the sample containing the optically active material that rotates the polarization plane of the light, following a supply of the predetermined offset signal to the first and the second phase modulation units by the signal supply section.

(P. 5/1)

According to the present invention, operations of the first phase modulation unit and the second phase modulation unit can be stabilized. In addition, since the polarization axes of the first phase modulation unit and the second phase modulation unit are orthogonal to each other, a predetermined bias signal can be cancelled and only a desired phase modulation amount can be obtained.

Moreover, in the above invention, the first phase modulation unit includes a first liquid crystal element a liquid crystal orientation direction of which is a direction of the first polarization axis,

(P. 6)

and the second phase modulation unit includes a second liquid crystal element which is different from the first liquid crystal element and a liquid crystal orientation direction of which is a direction of the second polarization axis.

According to the present invention, the liquid crystal elements are adopted as the phase modulating section. Therefore, when the modulation characteristics of the first liquid crystal element and the second liquid crystal elements are changed by the external temperature change, the atmospheric pressure change or the like, the fluctuations in the elements can cancel each other since the orientation directions are orthogonal to each other. It is thereby possible to stably drive the liquid crystal elements and perform the phase modulation by as much as only the fluctuation in the difference between the signals supplied to the first liquid crystal element and the second liquid crystal element. In addition, since the fluctuations cancel each other, the modulation amount of the liquid crystal element is minimized, thereby making it possible to easily determine positions of optical axes of optical components other than the liquid crystal elements.

Moreover, in the above invention, the first and the second liquid crystal elements are liquid crystal elements manufactured at predetermined manufacturing steps, manufactured on an equal liquid crystal substrate, and equal in structure. It is desirable that the first liquid crystal element is a liquid crystal element manufactured in an arbitrary position on the liquid crystal substrate, and the second liquid crystal element is a liquid crystal element manufactured near the first liquid crystal element on the liquid crystal substrate.

According to the present invention, the first and the second liquid crystal elements are manufactured according to the same specifications. Therefore, when the modulation characteristics of the first and the second liquid crystal elements are changed by the external environmental change such as the temperature change, the fluctuations can cancel each other since the first and the second liquid crystal elements exhibit the same characteristic change and are orthogonal to each other.

Moreover, in the above invention, the first and the second liquid crystal elements are homogeneous alignment-type liquid crystal elements.

According to the present invention, by adopting the homogenous alignment-type liquid crystal elements, the orientation directions of the respective liquid crystal elements can be specified to one direction and the apparatus can be easily manufactured.

Moreover, in the above invention, the first and the second liquid crystal elements include electrode substrates and counter substrates between which liquid crystals are held, respectively, and are equal in the liquid crystal orientation direction and equal in structure,

(P. 8)

The first and the second input electrodes are arranged in series near one end side of the second substrate along the end side. The first and the second input electrodes are arranged in series near an end side orthogonal to the one end side of the second substrate. The second liquid crystal is equal to the first liquid crystal in the liquid crystal orientation direction and in structure. The first and the second liquid crystal elements are arranged in series on an optical path from the linearly polarized light output section to the light intensity detection section so that the liquid crystal orientation direction of the first liquid crystal element is orthogonal to the liquid crystal orientation direction of the second liquid crystal element.

According to the present invention, it is possible to share the wiring lead-out direction between the first and the second liquid crystal elements with respect to the signal supply section.

Moreover, the above invention further includes a liquid crystal element holding section that holds the first and the second liquid crystal elements.

According to the present invention, the first and the second liquid crystal elements can be held under the same conditions.

Moreover, the above invention further includes a pair of quarter-wave plates arranged in series on an optical path from the linearly polarized light output section to the light intensity detection section while the sample is held between the pair of quarter-wave plates.

According to the present invention, the quarter-wave plate on the linearly polarized light output section side transforms the light from the phase modulation section into the

linearly polarized light and the light can be made incident on the sample. In addition, an error generated by this quarter-wave plate can be cancelled by the quarter-wave plate on the light intensity detection section side.

Moreover, in the above invention, the first phase modulation unit is a first pixel group constituted by a part of a plurality of pixels that constitute a single liquid crystal element, and the second phase modulation unit is a second pixel group constituted by pixels other than the part of the plurality of pixels that constitute the single liquid crystal element, the other pixels and the part of pixels being alternately arranged.

According to the present invention, the same advantages as those when the two liquid crystal elements are arranged in series can be attained.

(P. 9)

In addition, the phase modulation section can be constituted by a single liquid crystal element, a space within the apparatus can be saved and the number of components can be reduced.

Moreover, the above invention further includes a condensing section, provided between the first and the second pixel groups and the light intensity detection section, for condensing the light emitted from the first and the second pixel groups and transmitted by the sample containing the optically active material that rotates the polarization plane of the light, and for emitting the light to the light intensity detection section.

According to the present invention, even if the number of pixels is very small, the same advantages as those when the two liquid crystal elements are arranged in series can be attained. In addition, a single liquid crystal element having a small number of pixels can be adopted, whereby the liquid crystal element can be provided at low cost.

Moreover, in the above invention, the offset signal supplied from the signal supply section is a signal in a section in which a phase modulation amount of the liquid crystal element is linearly changed.

According to the present invention, the signal in the section in which the phase modulation amount of the liquid crystal element is linearly changed is used. The fluctuation in the difference between the signal supplied to the liquid crystal element and that supplied to the second liquid crystal element can be a fluctuation in a very narrow range. It is, therefore, possible to narrow the range of this fluctuation and improve phase modulation sensitivity.

BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS

Fig. 1 is a block diagram of a hardware configuration of an optical rotation angle measuring apparatus according to a first embodiment of the present invention;

Fig. 2 is an explanatory diagram of an arrangement configuration of two liquid crystal elements shown in Fig. 1;

Fig. 3 is a graph of a phase modulation characteristic of the liquid crystal element;

Fig. 4 is an explanatory diagram of a case that a driving voltage is applied to two liquid crystal elements, liquid crystal orientation directions of which are orthogonal to each other;

Fig. 5A is a graph of the relationship between a modulation amount of an optical rotation angle made by an azimuth rotator and a light intensity detected by a photodiode;

Fig. 5B is a partially enlarged view of Fig. 5A;

Fig. 6 is a block diagram of a specific hardware configuration of an arithmetic processor shown in Fig. 1;

(P. 36)

CLAIMS

1. (Amended) An optical rotation angle measuring apparatus comprising:

a linearly polarized light output section that outputs a linearly polarized light;

a phase modulation section that is configured so that fluctuations in modulation characteristic of a first phase modulation unit having a first polarization axis in a predetermined direction and a second phase modulation unit having a second polarization axis orthogonal to the first polarization axis cancel each other, and that modulates a phase of the linearly polarized light output from the linearly polarized light output section;

a signal supply section that supplies a modulation signal having a predetermined amplitude for modulating the phase of the linearly polarized light to one of the first and the second phase modulation units;

a light intensity detection section that detects an intensity of a light that is emitted from the phase modulation section and transmitted by a sample containing an optically active material that rotates a polarization plane of the light, following a supply of the modulation signal to one of the first and the second phase modulation units by the signal supply section; and

an optical rotation angle calculation section that calculates an optical rotation angle by the sample based on the modulation signal supplied from the signal supply section and the intensity of the light detected by the light intensity detection section.

2. (Amended) The optical rotation angle measuring apparatus according to claim 1, wherein

the signal supply section further supplies a preset offset signal to the first and the second phase modulation units, and

the light intensity detection section further detects the intensity of the light that is emitted from the phase modulation section and transmitted by the sample containing the optically active material that rotates the polarization plane of the light, following a supply of the predetermined offset signal to the first and the second phase modulation units by the signal supply section.

(P. 36/1)

3. (Amended) The optical rotation angle measuring apparatus according to claim 1 or 2, wherein

the first phase modulation unit includes a first liquid crystal element a liquid crystal orientation direction of which is a direction of the first polarization axis, and

the second phase modulation unit includes a second liquid crystal element which is different from the first liquid crystal element and a liquid crystal orientation direction of which is a direction of the second polarization axis.

(P. 39)

11. The optical rotation angle measuring apparatus according to claim 3, further comprising:

a liquid crystal element holding section that holds the first and the second liquid crystal elements.

12. The optical rotation angle measuring apparatus according to claim 1 or 2, further comprising:

a pair of quarter-wave plates arranged in series on an optical path from the linearly polarized light output section to the light intensity detection section while the sample is held between the pair of quarter-wave plates.

13. (Amended) The optical rotation angle measuring apparatus according to claim 2, wherein

the first phase modulation unit is a first pixel group constituted by a part of a plurality of pixels that constitute a single liquid crystal element, and

the second phase modulation unit is a second pixel group constituted by pixels other than the part of the plurality of pixels that constitute the single liquid crystal element, the other pixels and the part of pixels being alternately arranged.

14. The optical rotation angle measuring apparatus according to claim 13, further comprising:

a condensing section, provided between the first and the second pixel groups and the light intensity detection section, for condensing the light emitted from the first and the second pixel groups and transmitted by the sample containing the optically active material that rotates the polarization plane of the light, and for emitting the light to the light intensity

detection section.

15. The optical rotation angle measuring apparatus according to claim 3, 13, or 14, wherein

the offset signal supplied from the signal supply section is a signal in a section in which a phase modulation amount of the liquid crystal element is linearly changed.

手続補正書

(法第11条の規定による補正)

特許庁長官 殿

1. 国際出願の表示 PCT/J P 2004/004261



2. 出 願 人

名 称 シチズン時計株式会社

CITIZEN WATCH CO., LTD.

あて名 〒188-8511 日本国東京都西東京市田無町六丁目1番12号
1-12, Tanashicho 6-chome, Nishitokyo-shi
Tokyo 188-8511 JAPAN

国 籍 日本国 J A P A N

住 所 日本国 J A P A N

3. 代 理 人

氏 名 (10419) 弁理士 酒井 昭徳

SAKAI Akinori



あて名 〒100-0013 日本国東京都千代田区霞が関三丁目2番6号
東京倶楽部ビルディング 酒井昭徳特許事務所
Tokyo Club Building, 2-6, Kasumigaseki 3-chome
Chiyoda-ku, TOKYO 100-0013 JAPAN

4. 補正の対象 明細書および請求の範囲

5. 補正の内容

(1) 出願時の明細書第5頁第6行～第13行の「所定方向の第1の偏光軸を有し、前記直線偏光出力手段から出力された直線偏光を位相変調する第1の位相変調手段と、前記第1の偏光軸に直交する第2の偏光軸を有し、前記直線偏光出力

手段から出力された直線偏光を位相変調する第 2 の位相変調手段と、前記直線偏光を位相変調する所定振幅の変調信号を、前記第 1 および第 2 の位相変調手段のうちいずれか一方の位相変調手段に供給する信号供給手段と、前記信号供給手段によって信号が供給された前記第 1 および第 2 の位相変調手段から旋光性物質を含む試料へ出射される光が、」を、

「所定方向の第 1 の偏光軸を有する第 1 の位相変調部と前記第 1 の偏光軸に直交する第 2 の偏光軸を有する第 2 の位相変調部とによって互いの変調特性の変化分をキャンセルするように構成され、前記直線偏光出力手段から出力された直線偏光を位相変調する位相変調手段と、前記直線偏光を位相変調する所定振幅の変調信号を、前記第 1 および第 2 の位相変調部のうちいずれか一方の位相変調部に供給する信号供給手段と、前記信号供給手段によって前記第 1 および第 2 の位相変調部のうちいずれか一方の位相変調部に位調信号が供給されたことにより、前記位相変調手段から旋光性物質を含む試料へ出射される光が、」

に補正する。

(2) 出願時の明細書第 5 頁第 18 行～19 行の「第 1 の位相変調手段および第 2 の位相変調手段」を、

「第 1 の位相変調部および第 2 の位相変調部」

に補正する。

(3) 出願時の明細書第 5 頁第 21 行～第 22 行の「所定のオフセット信号を、前記第 1 および第 2 の位相変調手段に供給することを特徴とする。」を、

「さらに、所定のオフセット信号を前記第 1 および第 2 の位相変調部に供給し、前記光強度検出手段は、さらに、前記信号供給手段によって前記第 1 および第 2 の位相変調部に所定のオフセット信号が供給されたことにより、前記位相変調手段から旋光性物質を含む試料へ出射される光が、前記旋光性物質によって旋光されて前記試料から透過することによって、その透過してくる光の強度を検出することを特徴とする。」

に補正する。

(4) 出願時の明細書第 5 頁第 23 行の「第 1 の位相変調手段および第 2 の位相変調手段」を、

「第 1 の位相変調部および第 2 の位相変調部」

に補正する。

(5) 出願時の明細書第 5 頁第 2 4 行～第 2 5 行の「第 1 の位相変調手段および第 2 の位相変調手段」を、

「第 1 の位相変調部および第 2 の位相変調部」

に補正する。

(6) 出願時の明細書第 5 頁第 2 7 行の「第 1 の位相変調手段」を、

「第 1 の位相変調部」

に補正する。

(7) 出願時の明細書第 6 頁第 1 行の「第 2 の位相変調手段」を、

「第 2 の位相変調部」

に補正する。

(8) 出願時の明細書第 8 頁第 1 8 行～第 1 9 行の「第 1 および第 2 の位相変調手段」を、

「位相変調手段」

に補正する。

(9) 出願時の明細書第 8 頁第 2 2 行の「第 1 の位相変調手段」を、

「第 1 の位相変調部」

に補正する。

(10) 出願時の明細書第 8 頁第 2 4 行の「第 2 の位相変調手段」を、

「第 2 の位相変調部」

に補正する。

(11) 出願時の明細書第 9 頁第 1 行の「第 1 および第 2 の位相変調手段」を、

「上記位相変調手段」

に補正する。

(12) 出願時の請求の範囲第 1 項の「所定方向の第 1 の偏光軸を有し、前記直線偏光出力手段から出力された直線偏光を位相変調する第 1 の位相変調手段と、

前記第 1 の偏光軸に直交する第 2 の偏光軸を有し、前記直線偏光出力手段から出力された直線偏光を位相変調する第 2 の位相変調手段と、

前記直線偏光を位相変調する所定振幅の変調信号を、前記第 1 および第 2 の位相変調手段のうちいずれか一方の位相変調手段に供給する信号供給手段と、

前記信号供給手段によって信号が供給された前記第 1 および第 2 の位相変調手段から旋光性物質を含む試料へ出射される光が、前記旋光性物質によって旋光されて前記試料から透過することにより、その透過してくる光の強度を検出する光強度検出手段と、」を、

「所定方向の第 1 の偏光軸を有する第 1 の位相変調部と前記第 1 の偏光軸に直交する第 2 の偏光軸を有する第 2 の位相変調部とによって互いの変調特性の変化分をキャンセルするように構成され、前記直線偏光出力手段から出力された直線偏光を位相変調する位相変調手段と、

前記直線偏光を位相変調する所定振幅の変調信号を、前記第 1 および第 2 の位相変調部のうちいずれか一方の位相変調部に供給する信号供給手段と、

前記信号供給手段によって前記第 1 および第 2 の位相変調部のうちいずれか一方の位相変調部に変調信号が供給されたことにより、前記位相変調手段から旋光性物質を含む試料へ出射される光が、前記旋光性物質によって旋光されて前記試料から透過することによって、その透過してくる光の強度を検出する光強度検出手段と、」

に補正する。

(13) 出願時の請求の範囲第 2 項の「前記信号供給手段は、所定のオフセット信号を、前記第 1 および第 2 の位相変調手段に供給すること」を、

「前記信号供給手段は、

さらに、所定のオフセット信号を前記第 1 および第 2 の位相変調部に供給し、前記光強度検出手段は、

さらに、前記信号供給手段によって前記第 1 および第 2 の位相変調部に所定のオフセット信号が供給されたことにより、前記位相変調手段から旋光性物質を含む試料へ出射される光が、前記旋光性物質によって旋光されて前記試料から透過することによって、その透過してくる光の強度を検出すること」

に補正する。

(14) 出願時の請求の範囲第 3 項の「前記第 1 の位相変調手段は、前記第 1 の

偏光軸の方向を液晶配向方向とする第 1 の液晶素子を備え、

前記第 2 の位相変調手段は、前記第 2 の偏光軸の方向を液晶配向方向とする、前記第 1 の液晶素子と異なる第 2 の液晶素子を備えることを特徴とする請求の範囲第 1 項または第 2 項に記載の旋光度測定装置。」を、

「前記第 1 の位相変調部は、前記第 1 の偏光軸の方向を液晶配向方向とする第 1 の液晶素子を備え、

前記第 2 の位相変調部は、前記第 2 の偏光軸の方向を液晶配向方向とする、前記第 1 の液晶素子と異なる第 2 の液晶素子を備えること」に補正する。

(15) 出願時の請求の範囲第 13 項の「前記第 1 の位相変調手段は、単一の液晶素子を構成する複数の画素のうち、一部の画素によって構成される第 1 の画素群であり、

前記第 2 の位相変調手段は、前記単一の液晶素子を構成する複数の画素のうち、一部の画素以外の他の画素によって構成され、前記他の画素を前記一部の画素と交互に配列した第 2 の画素群であること」を、

「前記第 1 の位相変調部は、単一の液晶素子を構成する複数の画素のうち、一部の画素によって構成される第 1 の画素群であり、

前記第 2 の位相変調部は、前記単一の液晶素子を構成する複数の画素のうち、一部の画素以外の他の画素によって構成され、前記他の画素を前記一部の画素と交互に配列した第 2 の画素群であること」

に補正する。

6. 添付書類の目録

(1) 明細書第 5 頁、第 5 / 1 頁、第 6 頁、第 8 頁、第 9 頁

(2) 請求の範囲第 36 頁、第 36 / 1 頁、第 39 頁

装置の小型化かつ旋光度測定の高精度化を図ることができる旋光度測定装置を提供することを目的とする。

発明の開示

- 5 上述した課題を解決し、目的を達成するため、この発明の旋光度測定装置は、直線偏光を出力する直線偏光出力手段と、所定方向の第1の偏光軸を有する第1の位相変調部と前記第1の偏光軸に直交する第2の偏光軸を有する第2の位相変調部とによって互いの変調特性の変化分をキャンセルするように構成され、前記直線偏光出力手段から出力された直線偏光を位相変調する位相変調手段と、前記
- 10 直線偏光を位相変調する所定振幅の変調信号を、前記第1および第2の位相変調部のうちいずれか一方の位相変調部に供給する信号供給手段と、前記信号供給手段によって前記第1および第2の位相変調部のうちいずれか一方の位相変調部に
- 15 変調信号が供給されたことにより、前記位相変調手段から旋光性物質を含む試料へ出射される光が、前記旋光性物質によって旋光されて前記試料から透過することによって、その透過してくる光の強度を検出する光強度検出手段と、前記信号供給手段によって供給された変調信号と、前記光強度検出手段によって検出された光の強度と、に基づいて、前記試料の旋光度を算出する旋光度算出手段と、を備えることを特徴とする。

- この発明によれば、外界の温度変化、気圧変化等により、第1の位相変調部お
- 20 よび第2の位相変調部の変調特性が変化した場合、偏光軸が直交しているため、その変化分をキャンセルすることができる。

- また、上述した発明において、前記信号供給手段は、さらに、所定のオフセット信号を前記第1および第2の位相変調部に供給し、前記光強度検出手段は、さらに、前記信号供給手段によって前記第1および第2の位相変調部に所定のオフ
- 25 セット信号が供給されたことにより、前記位相変調手段から旋光性物質を含む試料へ出射される光が、前記旋光性物質によって旋光されて前記試料から透過することによって、その透過してくる光の強度を検出することを特徴とする。

この発明によれば、第 1 の位相変調部および第 2 の位相変調部の動作の安定化を図ることができるとともに、第 1 の位相変調部および第 2 の位相変調部の偏光軸が直交しているため、所定のバイアス信号をキャンセルすることができ、所望の位相変調量のみを得ることができる。

- 5 また、上述した発明において、前記第 1 の位相変調部は、前記第 1 の偏光軸

の方向を液晶配向方向とする第1の液晶素子を備え、前記第2の位相変調部は、前記第2の偏光軸の方向を液晶配向方向とする、前記第1の液晶素子と異なる第2の液晶素子を備えることを特徴とする。

この発明によれば、位相変調手段として液晶素子を採用することにより、外界の温度変化、気圧変化等により、第1の液晶素子および第2の液晶素子の変調特性が変化した場合、配向方向が直交しているため、その変化分をキャンセルすることができる。これにより、液晶素子の駆動の安定化を図ることができ、第1の液晶素子と第2の液晶素子に供給された信号の差異の変動量のみの位相変調をおこなうことができる。また、この変化分のキャンセルにより、液晶素子による変調量が最小となり、液晶素子以外の光学部品の光軸の位置を容易に決定することができる。

また、上述した発明において、前記第1および第2の液晶素子は、所定の製造工程によって製造された同一の液晶基板に作製された同一構造の液晶素子であることを特徴とする。特に、前記第1の液晶素子は、前記液晶基板の任意の位置に作製された液晶素子であり、前記第2の液晶素子は、前記液晶基板において前記第1の液晶素子の近傍に作製された液晶素子であることが好ましい。

この発明によれば、第1および第2の液晶素子が同一の仕様で作成されているため、温度変化等の外界の環境の変化により、第1および第2の液晶素子の変調特性が変化した場合、同一の特性変化を示し、互いに直交していることから、変化分を互いにキャンセルする方向に働かせることができる。

また、上述した発明において、前記第1および第2の液晶素子は、ホモジニアス型の液晶素子であることを特徴とする。

この発明によれば、ホモジニアス型の液晶素子を採用することにより、各液晶素子の配向方向を一方向に特定することができ、装置の作成を容易におこなうことができる。

また、上述した発明において、前記第1および第2の液晶素子は、液晶を挟む電極基板および対向基板を備え、前記液晶配向方向が同一方向である同一構造の

る第2の入力電極と、を備え、前記第2の基板の一端辺の近傍に、当該端辺に沿って前記第1および第2の入力電極を直列に配列し、前記第2の基板の一端辺に直交する端辺の近傍に、当該端辺に沿って前記第1および第2の入力電極を直列に配列した構成であり、前記第2の液晶素子は、前記第1の液晶素子と液晶
5 配向方向が同一方向であり、かつ同一構造の液晶素子であり、前記第1および第2の液晶素子は、前記第1の液晶素子の液晶配向方向と前記第2の液晶素子の液晶配向方向とが直交するように、前記直線偏光出力手段から前記光強度検出手段へ向かう光路上に直列して配置されていることを特徴とする。

この発明によれば、信号供給手段に対する第1および第2の液晶素子の配線引
10 き出し方向の共用化を図ることができる。

また、上述した発明において、さらに、前記第1および第2の液晶素子を保持する液晶素子保持手段を備えることを特徴とする。

この発明によれば、第1および第2の液晶素子を同一条件下で保持することができる。

15 また、上述した発明において、さらに、前記直線偏光出力手段から前記光強度検出手段へ向かう光路上に前記試料を挟んで直列して配置された一对の4分の1波長板を備えることを特徴とする。

この発明によれば、前記直線偏光出力手段側の4分の1波長板によって、位相
変調手段からの光を直線偏光に変換して試料に入射することができるとともに、
20 この4分の1波長板によって生じる誤差を、前記光強度検出手段側の4分の1波長板によってキャンセルすることができる。

また、上述した発明において、前記第1の位相変調部は、単一の液晶素子を構成する複数の画素のうち、一部の画素によって構成される第1の画素群であり、
前記第2の位相変調部は、前記単一の液晶素子を構成する複数の画素のうち、一
25 部の画素以外の他の画素によって構成され、前記他の画素を前記一部の画素と交互に配列した第2の画素群であることを特徴とする。

この発明によれば、2つの液晶素子を直列に配列した場合と同様の効果を得る

ことができる。また、上記位相変調手段を、単一の液晶素子によって構成することができるため、装置内の省スペース化および部品点数の減少を図ることができる。

また、上述した発明において、さらに、前記第 1 および第 2 の画素群と前記光強度検出手段との間に設けられ、前記第 1 および第 2 の画素群から前記試料に出射されることにより、前記試料内の旋光性物質によって旋光されて前記試料から透過してくる光を集光し、前記光強度検出手段に出射する集光手段を備えることを特徴とする。

この発明によれば、画素数が微小である場合でも、2つの液晶素子を直列に配列した場合と同様の効果を得ることができる。また画素数の少ない単一の液晶素子を採用することができ、液晶素子の低廉化を図ることができる。

また、上述した発明において、前記信号供給手段によって供給される所定のオフセット信号は、前記液晶素子の位相変調量がリニアに変化する区間内の信号であることを特徴とする。

この発明によれば、前記液晶素子の位相変調量がリニアに変化する区間の信号を用いているため、第 1 の液晶素子と第 2 の液晶素子に供給された信号の差異の変動量は微小な範囲の変動量でもよい。したがって、この変動量の範囲を狭くすることができ、位相変調の感度を向上することができる。

20 図面の簡単な説明

第 1 図は、この発明の第 1 の実施形態にかかる旋光度測定装置のハードウェア構成を示すブロック図であり、第 2 図は、第 1 図に示した 2 つの液晶素子の配置構成を示す説明図であり、第 3 図は、液晶素子の位相変調特性を示すグラフであり、第 4 図は、互いの液晶配向方向が直交しあう 2 つの液晶素子に駆動電圧を印加したときの説明図であり、第 5 A 図は、旋光子によって旋光された旋光角変調量とフォトダイオードによって検出された光強度との関係を示すグラフであり、第 5 B 図は、第 5 A 図の部分拡大図であり、第 6 図は、第 1 図に示した演算処理

請 求 の 範 囲

1. (補正後) 直線偏光を出力する直線偏光出力手段と、

5 所定方向の第1の偏光軸を有する第1の位相変調部と前記第1の偏光軸に直交する第2の偏光軸を有する第2の位相変調部とによって互いの変調特性の変化分をキャンセルするように構成され、前記直線偏光出力手段から出力された直線偏光を位相変調する位相変調手段と、

前記直線偏光を位相変調する所定振幅の変調信号を、前記第1および第2の位相変調部のうちいずれか一方の位相変調部に供給する信号供給手段と、

10 前記信号供給手段によって前記第1および第2の位相変調部のうちいずれか一方の位相変調部に変調信号が供給されたことにより、前記位相変調手段から旋光性物質を含む試料へ出射される光が、前記旋光性物質によって旋光されて前記試料から透過することによって、その透過してくる光の強度を検出する光強度検出手段と、

15 前記信号供給手段によって供給された変調信号と、前記光強度検出手段によって検出された光の強度と、に基づいて、前記試料の旋光度を算出する旋光度算出手段と、

を備えることを特徴とする旋光度測定装置。

20 2. (補正後) 前記信号供給手段は、

さらに、所定のオフセット信号を前記第1および第2の位相変調部に供給し、前記光強度検出手段は、

さらに、前記信号供給手段によって前記第1および第2の位相変調部に所定のオフセット信号が供給されたことにより、前記位相変調手段から旋光性物質を含む試料へ出射される光が、前記旋光性物質によって旋光されて前記試料から透過
25 することによって、その透過してくる光の強度を検出することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の旋光度測定装置。

3. (補正後) 前記第 1 の位相変調部は、前記第 1 の偏光軸の方向を液晶配向方向とする第 1 の液晶素子を備え、

前記第 2 の位相変調部は、前記第 2 の偏光軸の方向を液晶配向方向とする、前記第 1 の液晶素子と異なる第 2 の液晶素子を備えることを特徴とする請求の範囲

5. 第 1 項または第 2 項に記載の旋光度測定装置。

直列して配置されていることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の旋光度測定装置。

5 11. さらに、前記第1および第2の液晶素子を保持する液晶素子保持手段を備えることを特徴とする請求の範囲第3項～第10項のいずれか一つに記載の旋光度測定装置。

10 12. さらに、前記直線偏光出力手段から前記光強度検出手段へ向かう光路上に前記試料を挟んで直列して配置された一对の4分の1波長板を備えることを特徴とする請求の範囲第1項～第11項のいずれか一つに記載の旋光度測定装置。

13. (補正後) 前記第1の位相変調部は、単一の液晶素子を構成する複数の画素のうち、一部の画素によって構成される第1の画素群であり、

15 前記第2の位相変調部は、前記単一の液晶素子を構成する複数の画素のうち、一部の画素以外の他の画素によって構成され、前記他の画素を前記一部の画素と交互に配列した第2の画素群であることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の旋光度測定装置。

20 14. さらに、前記第1および第2の画素群と前記光強度検出手段との間に設けられ、前記第1および第2の画素群から前記試料に出射されることにより、前記試料内の旋光性物質によって旋光されて前記試料から透過してくる光を集光し、前記光強度検出手段に出射する集光手段を備えることを特徴とする請求の範囲第13項に記載の旋光度測定装置。

25 15. 前記信号供給手段によって供給される所定のオフセット信号は、前記液晶素子の位相変調量がリニアに変化する区間内の信号であることを特徴とする請求の範囲第3項、第13項または第14項に記載の旋光度測定装置。

10/551796

JC20 Rec'd PCT/PTO 28 SEP 2005

REPLY

(PCT/28.01.2005/Received)

To: Examiner of the Patent Office

1. Identification of the International Application

PCT/JP2004/004261

2. Applicant

Name: CITIZEN WATCH CO., LTD.

Address: 1-12, Tanashicho 6-chome, Nishitokyo-shi
Tokyo 188-8511 JAPAN

Country of Nationality: JAPAN

County of Residence: JAPAN

3. Agent

Agent: SAKAI Akinori

Address: A. SAKAI & ASSOCIATES, Tokyo Club Building,
2-6, Kasumigaseki 3-chome, Chiyoda-ku, TOKYO
100-0013 JAPAN

4. Date of Notification: 27.04.2004

5. Subject Matter of Reply

(1) In the PCT Opinion Statement on April 27, 2004 (dispatch date), it is judged that the invention according to claims 1 to 12 and 15 is lacking in inventive step based on the Patent document 1 (JP 2002-277387A) and the Patent document 2 (JP 6-118359A). In addition, as an opinion on the international application, it is judged that descriptions of claims 1, 7, and 10 are contradictory.

(2) The applicant amends the specification and the claims by Amendment filed with this Response. Namely, the invention according to claim 1 is

"1. (Amended) An optical rotation angle measuring apparatus comprising:

a linearly polarized light output section that outputs a linearly polarized light;

a phase modulation section that is configured so that fluctuations in modulation characteristic of a first phase modulation unit having a first polarization axis in a predetermined direction and a second phase modulation unit having a second polarization axis orthogonal to the first polarization axis cancel each other, and that modulates a phase of the linearly polarized light output from the linearly polarized light output section;

a signal supply section that supplies a modulation signal having a predetermined amplitude for modulating the phase of the linearly polarized light to one of the first and the second phase modulation units;

a light intensity detection section that detects an intensity of a light that is emitted from the phase modulation section and transmitted by a sample containing an optically active material that rotates a polarization plane of the light,

following a supply of the modulation signal to one of the first and the second phase modulation units by the signal supply section; and

an optical rotation angle calculation section that calculates an optical rotation angle by the sample based on the modulation signal supplied from the signal supply section and the intensity of the light detected by the light intensity detection section."

This amendment is based on the following passages: in the original specification, page 5, lines 18 to 20, "according to the present invention, when modulation characteristics of the first phase modulation section and the second phase modulation section are changed by an external temperature change, an atmospheric pressure change, or the like, fluctuations can be cancelled since the polarization axes of the both sections are orthogonal to each other."; the original specification, page 11, lines 10 to 15, "the azimuth rotator 103, which includes liquid crystal elements 104A and 104B and a quarter-wave plate 105, modulates the linearly polarized light transmitted by the polarizer 102A. Specifically, the liquid crystal elements 104A and 104B transform the incident linearly polarized light into an elliptically polarized light. The quarter-wave plate 105 transforms the elliptically polarized light obtained by the liquid crystal elements 104A and 104B into an linearly polarized light. The azimuth rotator 103 emits this linearly polarized light to a sample 106."; the original specification, page 11, line 25 to page 12, line 2, "the liquid crystal driver 109 supplies a predetermined bias voltage to the liquid crystal elements 104A and 104B. In addition, the liquid crystal driver 109 supplies a modulation voltage having predetermined amplitude and superimposed on the predetermined bias voltage to one of the liquid crystal elements 104A and 104B."; and the

original specification, page 14, line 18 to page 15, line 9, "considering this, the liquid crystal element that performs modulation is configured by the two liquid crystal elements (the liquid crystal elements 104A and 104B), the liquid crystal orientation directions of which are made orthogonal to each other. (Snip) A waveform 402 is a waveform obtained when only the offset voltage V_o is applied to the other liquid crystal element. (Snip) By causing the waveforms 401 and 401 to offset each other, i.e., by removing the unnecessary offset amount of the waveform 401 corresponding to the offset voltage V_o from the waveform 402, the phase modulation amount 'to' corresponding to the offset voltage V_o can be cancelled. As shown in the waveform 403, only the desired phase modulation amount 'tb' can be obtained."

The invention according to claim 2 is

"2. The optical rotation angle measuring apparatus according to claim 1, wherein

the signal supply section further supplies a preset offset signal to the first and the second phase modulation units, and

the light intensity detection section further detects the intensity of the light that is emitted from the phase modulation section and transmitted by the sample containing the optically active material that rotates the polarization plane of the light, following a supply of the predetermined offset signal to the first and the second phase modulation units by the signal supply section."

This amendment is based on the following passages: in the original specification, page 11, line 25 to page 12, line 2, "the liquid crystal driver 109 supplies a predetermined bias voltage to the liquid crystal elements 104A and 104B. In addition, the liquid crystal driver 109 supplies a modulation

voltage having predetermined amplitude and superimposed on the predetermined bias voltage to one of the liquid crystal elements 104A and 104B."; and the original specification, page 14, line 18 to page 15, line 9, "considering this, the liquid crystal element that performs modulation is configured by the two liquid crystal elements (the liquid crystal elements 104A and 104B), the liquid crystal orientation directions of which are made orthogonal to each other. (Snip) A waveform 402 is a waveform obtained when only the offset voltage V_o is applied to the other liquid crystal element. (Snip) By causing the waveforms 401 and 401 to offset each other, i.e., by removing the unnecessary offset amount of the waveform 401 corresponding to the offset voltage V_o from the waveform 402, the phase modulation amount 'to' corresponding to the offset voltage V_o can be cancelled. As shown in the waveform 403, only the desired phase modulation amount 'tb' can be obtained.".

The invention according to claim 3 is

"3. (Amended) The optical rotation angle measuring apparatus according to claim 1 or 2, wherein

the first phase modulation unit includes a first liquid crystal element a liquid crystal orientation direction of which is a direction of the first polarization axis, and

the second phase modulation unit includes a second liquid crystal element which is different from the first liquid crystal element and a liquid crystal orientation direction of which is a direction of the second polarization axis.".

Namely, "first phase modulation section" and "second phase modulation section" according to original claim 1 is changed to "a first phase modulation unit" and "a second phase modulation unit", so as to comply with the amendment of claim 1 stated above.

The invention according to claim 13 is

"13. The optical rotation angle measuring apparatus according to claim 2, wherein

the first phase modulation unit is a first pixel group constituted by a part of a plurality of pixels that constitute a single liquid crystal element, and

the second phase modulation unit is a second pixel group constituted by pixels other than the part of the plurality of pixels that constitute the single liquid crystal element, the other pixels and the part of pixels being alternately arranged."

Namely, "first phase modulation section" and "second phase modulation section" according to original claim 1 is changed to "a first phase modulation unit" and "a second phase modulation unit" so as to comply with the amendment of claim 1 stated above.

(3) Regarding documents 1 and 2

The document 1 discloses a liquid crystal element that modulates a phase of a polarized component in a horizontal or vertical direction. The liquid crystal element 31 is a homogeneous alignment-type liquid crystal element having major axes of liquid crystal molecules aligned in the horizontal or vertical direction. The liquid crystal element 31 can perform the phase modulation if the liquid crystal molecules stand upright when the voltage is applied to the element 31 and the refractive index in the molecule major axis direction is changed.

The document 2 discloses a phase-type spatial light modulator that includes a liquid crystal cell 201 on which a light emitted from a polarizer 102 is incident, and an incident side liquid crystal orientation direction of which is parallel to a transmission axis of the polarizer 102, and a liquid crystal cell 202 on which a light emitted from the liquid crystal cell

201 is incident, which has a liquid crystal orientation direction perpendicular to an emission side liquid crystal orientation direction of the liquid crystal cell 201, has a retardation and a torsion angle substantially equal to those of the liquid crystal cell 201, and has a liquid crystal torsion direction is opposite to the one of the liquid crystal cell 201.

In the PCT Opinion Statement, it is described that a person having ordinary skill in the art could have easily attained the invention according to claims 1 to 12 and 15 by employing a pair of liquid crystal cells (liquid crystal cells 201 and 202) that perform the phase modulation and that is described in the document 2 in place of the liquid crystal element (liquid crystal element 31) that performs the phase modulation and that is described in the document 1.

However, the document 2 fails to explain that a pair of liquid crystal cells of the phase-type spatial light modulator are arranged so as to cancel the phase modulation amount, and also fails to explain that the phase modulation amount of the paired liquid crystal cells corresponds to a component of the difference between the phase modulation amounts of the respective liquid crystal cells.

As for the signal supply, the document 2 fails to explain that a modulation signal having predetermined amplitude is supplied to one of the paired liquid crystal cells. The document 2 does not explain that an offset signal is supplied to the paired liquid crystal cells while the modulation signal having the predetermined amplitude to one of the liquid crystal cells. For these reasons, even if the liquid crystal element of the document 1 is replaced by the paired liquid crystal cells of the document 2, the phase modulation amount is the sum of the phase modulation amounts of the paired liquid crystal cells.

Hence, differently from the present invention, it is

impossible to attain the function and effect that, if the modulation characteristics of the first phase modulation unit and the second phase modulation unit are changed by the external temperature change, atmospheric change or the like, the fluctuations can be cancelled.

In addition, it is impossible to attain the function and effect that only a desired phase modulation amount can be obtained by canceling a preset offset signal supplied to the first phase modulation unit and the second phase modulation unit.

(4) Furthermore, while it is judged that descriptions of claims 1, 7, and 10 are contradictory as the opinion on the international application stated in the PCT Opinion Statement, the contradictions are overcome by the amendment as shown in Amendment attached hereto.

(5) Based on the above, the inventive step of the amended claims 1 to 12 and 15 is ensured. It would be appreciated if the Examiner could judge that all the claims according to the present application have all the items of the novelty, the inventive step, and the industrial applicability.

答 弁 書

特許庁長官 殿

1. 国際出願の表示 PCT/J P 2004/004261

2. 出 願 人

名 称 シチズン時計株式会社

CITIZEN WATCH CO., LTD.

あて名 〒188-8511 日本国東京都西東京市田無町六丁目1番12号

1-12, Tanashicho 6-chome, Nishitokyo-shi

Tokyo 188-8511 JAPAN

国 籍 日本国 JAPAN

住 所 日本国 JAPAN



3. 代 理 人

氏 名 (10419) 弁理士 酒井 昭徳

SAKAI Akinori



あて名 〒100-0013 日本国東京都千代田区霞が関三丁目2番6号

東京倶楽部ビルディング 酒井昭徳特許事務所

A. SAKAI & ASSOCIATES, Tokyo Club Building,

2-6, Kasumigaseki 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo

100-0013 JAPAN

4. 通知の日付

27. 04. 2004

5. 答弁の内容

(1) 2004年4月27日(発送日)付のPCT見解書では、請求の範囲第1項―第12項、第15項にかかる発明が、文献1(JP 2002-277387A)および文献2(JP 6-118359A)に基づき進歩性がないとの判断が示されています。また、国際出願に対する意見として、請求の範囲第1項、第7項、第10項の記載が矛盾しているとの判断が示されております。

(2) 出願人は、本答弁書と同時に提出する手続補正書により、明細書および請求の範囲を補正いたしました。すなわち、請求の範囲第1項は、

「1. 直線偏光を出力する直線偏光出力手段と、

所定方向の第1の偏光軸を有する第1の位相変調部と前記第1の偏光軸に直交する第2の偏光軸を有する第2の位相変調部とによって互いの変調特性の変化分をキャンセルするように構成され、前記直線偏光出力手段から出力された直線偏光を位相変調する位相変調手段と、

前記直線偏光を位相変調する所定振幅の変調信号を、前記第1および第2の位相変調部のうちいずれか一方の位相変調部に供給する信号供給手段と、

前記信号供給手段によって前記第1および第2の位相変調部のうちいずれか一方の位相変調部に変調信号が供給されたことにより、前記位相変調手段から旋光性物質を含む試料へ出射される光が、前記旋光性物質によって旋光されて前記試料から透過することによって、その透過してくる光の強度を検出する光強度検出手段と、

前記信号供給手段によって供給された変調信号と、前記光強度検出手段によって検出された光の強度と、に基づいて、前記試料の旋光度を算出する旋光度算出手段と、

を備えることを特徴とする旋光度測定装置。」です。

この補正は、出願時の明細書の第5頁第18行―第20行の「この発明によれば、外界の温度変化、気圧変化等により、第1の位相変調手段および第2の位相変調手段の変調特性が変化した場合、偏光軸が直交しているため、その変化分を

キャンセルすることができる。」、出願時の明細書の第11頁第10行—第15行の「また、旋光素子103は、液晶素子104Aと、液晶素子104Bと、4分の1波長板105とを備え、偏光子102Aを透過した直線偏光を変調する。具体的には、液晶素子104Aおよび液晶素子104Bは、入射されてくる直線偏光を楕円偏光に変換する。また、4分の1波長板105は、液晶素子104Aおよび液晶素子104Bによって得られた楕円偏光を直線偏光に変換する。そして、この直線偏光を試料106に出射する。」、出願時の明細書の第11頁第25行—第12頁第2行の「液晶駆動装置109は、液晶素子104Aおよび液晶素子104Bに、所定のバイアス電圧を供給するとともに、液晶素子104Aおよび液晶素子104Bのうちいずれか一方の液晶素子に、所定のバイアス電圧に重畳する所定振幅の変調電圧を供給する。」、および、出願時の明細書の第14頁第18行—第15頁第9行の「このとき、変調をおこなう液晶素子を2つの液晶素子（上述した液晶素子104Aおよび液晶素子104B）から構成し、互いの液晶配向方向を直交させる。・・・（中略）・・・波形401は、液晶素子104Aおよび液晶素子104Bのうち一方の液晶素子に、バイアスとなる直流電圧（「オフセット電圧」ともいう） V_o および所定振幅の交流電圧 V_b を印加した波形である。・・・（中略）・・・そして、波形401から波形402、すなわち、オフセット電圧 V_o 分、相殺されることにより、オフセット電圧 V_o の位相変調量 t_o をキャンセルすることができ、波形403に示したように、所望の位相変調量 t_b のみを得ることができる。」に基づくものです。

また、請求の範囲第2項は、

「2. 前記信号供給手段は、

さらに、所定のオフセット信号を前記第1および第2の位相変調部に供給し、
前記光強度検出手段は、

さらに、前記信号供給手段によって前記第1および第2の位相変調部に所定のオフセット信号が供給されたことにより、前記位相変調手段から旋光性物質を含む試料へ出射される光が、前記旋光性物質によって旋光されて前記試料から透過することによって、その透過してくる光の強度を検出することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の旋光度測定装置。」です。

この補正は、出願時の明細書の第11頁第25行—第12頁第2行の「液晶駆動装置109は、液晶素子104Aおよび液晶素子104Bに、所定のバイアス電圧を供給するとともに、液晶素子104Aおよび液晶素子104Bのうちいずれか一方の液晶素子に、所定のバイアス電圧に重畳する所定振幅の変調電圧を供給する。」、および、出願時の明細書の第14頁第18行—第15頁第9行の「このとき、変調をおこなう液晶素子を2つの液晶素子（上述した液晶素子104Aおよび液晶素子104B）から構成し、互いの液晶配向方向を直交させる。・ ・ ・（中略） ・ ・ ・ 波形401は、液晶素子104Aおよび液晶素子104Bのうち一方の液晶素子に、バイアスとなる直流電圧（「オフセット電圧」ともいう） V_o および所定振幅の交流電圧 V_b を印加した波形である。 ・ ・ ・（中略） ・ ・ ・そして、波形401から波形402、すなわち、オフセット電圧 V_o 分、相殺されることにより、オフセット電圧 V_o の位相変調量 t_o をキャンセルすることができ、波形403に示したように、所望の位相変調量 t_b のみを得ることができる。」に基づくものです。

また、請求の範囲第3項は、

「3. 前記第1の位相変調部は、前記第1の偏光軸の方向を液晶配向方向とする第1の液晶素子を備え、

前記第2の位相変調部は、前記第2の偏光軸の方向を液晶配向方向とする、前記第1の液晶素子と異なる第2の液晶素子を備えることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載の旋光度測定装置。」です。

すなわち、出願時の請求の範囲第1項の「第1の位相変調手段」および「第2の位相変調手段」を、「第1の位相変調部」および「第2の位相変調部」に補正して、上述した請求の範囲第1項の補正に対応させたものです。

また、請求の範囲第13項は、

「13. 前記第1の位相変調部は、単一の液晶素子を構成する複数の画素のうち、一部の画素によって構成される第1の画素群であり、

前記第2の位相変調部は、前記単一の液晶素子を構成する複数の画素のうち、一部の画素以外の他の画素によって構成され、前記他の画素を前記一部の画素と交互に配列した第2の画素群であることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の

旋光度測定装置。」です。

すなわち、出願時の請求の範囲第1項の「第1の位相変調手段」および「第2の位相変調手段」を、「第1の位相変調部」および「第2の位相変調部」に補正して、上述した請求の範囲第1項の補正に対応させたものです。

(3) 文献1および文献2について

文献1において、水平方向もしくは垂直方向の偏光成分を位相変調する液晶素子31が記載されております。液晶素子31は、水平方向もしくは垂直方向に液晶分子長軸が揃ったホモジニアス配向の液晶素子であり、電圧印加により液晶分子が立ち、分子長軸方向の屈折率が変化し、位相変調を行うことができます。

また文献2において、偏光板102の射出光を入射光とし偏光板102の透過軸と平行な入射側液晶配向方向の液晶セル201と、液晶セル201の射出光を入射光とし液晶セル201の射出側液晶配向方向と垂直な液晶配向方向を有しかつ液晶セル201とほぼ等しいリタデーションとねじれ角を有するとともに、液晶ねじれ方向が液晶セル201と逆である液晶セル202と、を備える位相型空間光変調器が記載されております。

そして、PCT見解書において、請求の範囲第1項―第12項、第15項にかかる発明は、文献1に記載された位相変調をおこなう液晶素子（液晶素子31）に代えて、文献2に記載された位相変調をおこなう一对の液晶セル（液晶セル201、202）を用いることは、当業者であれば容易に想到し得たものである、と述べられております。

しかしながら、上述した文献2の位相型空間光変調器では、一对の液晶セルの位相変調量をキャンセルする方向に配置する旨の記載はありません。また、一对の液晶セルの位相変調量が各液晶セルの位相変調量の差成分であることが記載されております。

また、信号の供給に関しては、一对の液晶セルのうちいずれか一方の液晶セルに所定振幅の変調信号を供給するという記載はありません。さらに、いずれか一方の液晶セルに所定振幅の変調信号を供給した状態で一对の液晶セルにオフセット信号を供給するという記載もありません。これにより、上述した文献1の液晶素子を文献2の一对の液晶セルに代えても、その位相変調量は、一对の液晶セル

の位相変調量の和となります。

したがって、本発明のように、外界の温度変化、気圧変化等により、第1の位相変調部および第2の位相変調部の変調特性が変化した場合、その変化分をキャンセルすることができるという作用効果を得ることができません。

また、第1の位相変調部および第2の位相変調部に与えた所定のオフセット信号をキャンセルして、所望の位相変調量のみを得ることができるという作用効果を得ることもできません。

(4) また、PCT見解書の国際出願に対する意見として、請求の範囲第1項、第7項、第10項の記載が矛盾しているとの判断が示されておりますところ、添付した補正書の通り補正をおこなって矛盾を解消いたしました。

(5) 以上のことから、補正後の請求の範囲第1項―第12項、第15項は、進歩性が担保されておりますので、本願にかかるすべての請求の範囲が新規性、進歩性、および産業上の利用可能性のすべての項目について備わっている旨の見解を賜りたくお願い申し上げます。

以上